

E 6047

MODERATE AGENT DEVICE AND PROGRAM STORAGE MEDIUM FOR PROVIDING THE SAME

Patent Number: JP11085522

Publication date: 1999-03-30

Inventor(s): MASUOKA RYUSUKE

Applicant(s):: FUJITSU LTD

Requested Patent: JP11085522

Application Number: JP19970236703 19970902

Priority Number(s):

IPC Classification: G06F9/44 ; G06F13/00 ; G06F15/16

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide suitable information for a user to use an agent system by well linking plural agent devices including an information source or request source concerning the moderate agent device for moderating plural agents.

SOLUTION: Propaganda information concerning the ability of another agent device 6 or the like is stored in a directory holding part 4 and while using the propaganda information in the directory holding part 4, a message processing part 3 performs the moderation of a message, the recommendation of the destination to send the message, the trust of processing and the translation of the message corresponding to the destination to send. A session managing part 5 receives declaration messages answered from the other agent device 6 through the session registered by the message processing part 3 and merges plural answers.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-85522

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51) Int.Cl.⁶
 G 0 6 F 9/44
 13/00
 15/16

識別記号
 5 5 2
 3 5 7
 4 3 0

F I
 G 0 6 F 9/44
 13/00
 15/16

5 5 2
 3 5 7 Z
 4 3 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全31頁)

(21)出願番号 特願平9-236703

(22)出願日 平成9年(1997)9月2日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号(72)発明者 益岡 竜介
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 小笠原 吉義 (外2名)

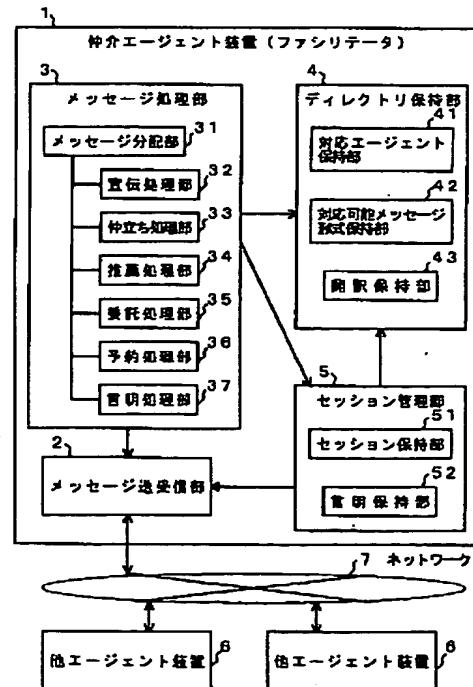
(54)【発明の名称】 仲介エージェント装置およびそれを実現するプログラム記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 複数のエージェント間の仲介を行う仲介エージェント装置に関し、情報源や依頼元を含む複数のエージェント装置をうまく連携させ、エージェントシステムを使用するユーザに適切な情報を提供できるようにする。

【解決手段】 ディレクトリ保持部4に他エージェント装置6の能力等に関する宣伝情報を蓄積しておき、メッセージ処理部3によって、ディレクトリ保持部4の宣伝情報を用いて、メッセージの仲立ち、メッセージ送り先の推薦、処理の委託、送り先に合わせたメッセージの翻訳を行う。セッション管理部5は、メッセージ処理部3によって登録されたセッションによって他エージェント装置6から回答された言明メッセージを受け、複数の回答を統合できるようにする。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のエージェント装置間のメッセージの仲介をする仲介エージェント装置であって、他のエージェント装置からのメッセージを送信または受信するメッセージ送受信手段と、メッセージによる依頼を処理できる他のエージェント装置の能力に関する宣伝情報を蓄積するディレクトリ保持手段と、他のエージェント装置に依頼した少なくともメッセージに対する回答メッセージを処理するためのセッションを管理するセッション管理手段と、前記メッセージ送受信手段で他のエージェント装置から処理を依頼するメッセージを受信した場合に、前記ディレクトリ保持手段が保持する宣伝情報を参照して他の適切なエージェント装置を選択し、選択したエージェント装置への仲立ち、選択したエージェント装置の推薦、または選択したエージェント装置へのメッセージの転送を行い、回答メッセージの処理が必要な場合には前記セッション管理手段にセッションを登録するメッセージ処理手段とを備えたことを特徴とする仲介エージェント装置。

【請求項2】請求項1に記載する仲介エージェント装置において、前記ディレクトリ保持手段は、仲介するメッセージの用語を、仲介先の他のエージェント装置が使用する用語に変換するための情報を保持する翻訳保持手段を有し、前記メッセージ処理手段は、前記翻訳保持手段が保持する情報を用いて仲介するメッセージを変換することを特徴とする仲介エージェント装置。

【請求項3】請求項1に記載する仲介エージェント装置において、前記ディレクトリ保持手段は、特定の依頼メッセージに対して、どのエージェント装置で対応できるかの情報を保持する対応エージェント保持手段と、あるエージェント装置がどのような形式のメッセージに対応可能であるかを保持する対応可能メッセージ形式保持手段とを有し、前記メッセージ処理手段は、前記対応エージェント保持手段が保持する情報を、または前記対応エージェント保持手段と前記対応可能メッセージ形式保持手段が保持する情報を用いて、仲介先となる1または複数のエージェント装置を選択することを特徴とする仲介エージェント装置。

【請求項4】請求項1に記載する仲介エージェント装置において、前記メッセージ処理手段は、他のエージェント装置からの能力に関する情報を通知する宣伝メッセージを受信したときに、前記ディレクトリ保持部にその能力に関する情報を登録する宣伝処理手段を持つことを特徴とする仲介エージェント装置。

【請求項5】複数のエージェント装置間のメッセージの仲介をする仲介エージェント装置をコンピュータによって実現するためのプログラムを記憶した媒体であつて、他のエージェント装置からのメッセージを送信または受信するメッセージ送受信の処理と、他のエージェント装置に依頼した少なくともメッセージに対する回答メ

ッセージを処理するためのセッションを管理するセッション管理の処理と、他のエージェント装置から処理を依頼するメッセージを受信した場合に、あらかじめ蓄積した他のエージェント装置の能力に関する宣伝情報を参照して他の適切なエージェント装置を選択し、選択したエージェント装置への仲立ち、選択したエージェント装置の推薦、または選択したエージェント装置へのメッセージの転送を行い、回答メッセージの処理が必要な場合にそれを処理するためのセッションを登録するメッセージ処理とを、コンピュータに実行させるプログラムを格納したことを特徴とする仲介エージェント装置を実現するプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エージェント間通信を仲介する仲介エージェント装置およびそれを実現するプログラム記憶媒体に関する。

【0002】WWWが成功を納め、インターネットが非常な勢いで広がっている。これに伴い膨大な量の情報がインターネットに置かれ始めている。インターネットの他にもオンラインデータベースやその他の電子的な形で膨大な量の情報がある。

【0003】しかし、ユーザが本当に欲しい情報を見つけ出すのは難しい。例えばリンクを一つずつたどっていく方法であっても、あるいはキーワードサーチで得られる大量のヒットのリストであっても、実際に欲しい情報(ページ)を見つけるためにはそれらの画面を一つずつ見なければならない場合が多い。このようにせっかくある情報を有効利用できずにいるユーザの状況がみられ、忙しいユーザにとっては、時間的にも精神的にも大きな負担となっている。そのため、大量の分散情報を統合的に扱うことのできる技術の確立が、ますます重要になってきている。

【0004】

【従来の技術】エージェントとは、ソフトウェアをソフトウェアエージェントという自律モジュールとして、共通の言語(例えばACL(Agent Communication Language))を話すことにより、ソフトウェアを連携させることを可能にする技術である。

【0005】しかし、共通の言語を話したり聞いたりするだけでは、連携はうまくいかない。あるエージェントの依頼に対して、その要求に応えるサービスを提供できるエージェントがどこにいるのかが分からなければ連携は始まらない。

【0006】また、エージェント間の共通の言語(ACLなど)は、通常、メッセージの文法は定めているが、メッセージの中身を表すための単語などは定めていない。したがって、もしサービスを提供できるようなエージェントを見つけたとしても、そのエージェントが理解できる言葉を使って依頼しなければ、うまく処理がなさ

れない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来は、せっかく共通の言語を使ってエージェントが連携する基盤が存在していても、エージェント同士をよりうまく連携させる上位の仕組みが整備されていなかった。

【0008】本発明は、一般的に、情報源のエージェントからの宣伝メッセージに基づいて、他のエージェントからの依頼メッセージに対し、実際のサービスを提供するエージェントをいろいろな手段（仲立ち、推薦、委託）によって結び付けることを目的とする。

【0009】またその際に、他のエージェントに対して実際にそのメッセージを処理できるかどうかを判断すること、あるいはそのエージェントが理解できる言葉に変換することなどを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理説明図である。図1において、1は仲介エージェント装置（これをファシリテータともいう）、2はメッセージ送受信部、3はメッセージ処理部、4はディレクトリ保持部、5はセッション管理部、6は他エージェント装置、7はネットワークを表す。

【0011】メッセージ送受信部2は、他エージェント装置6にメッセージを送信したり、他エージェント装置6からメッセージを受信したりする手段である。メッセージ処理部3は、メッセージ分配部31と、メッセージの内容に対応した処理手段として、宣伝処理部32、仲立ち処理部33、推薦処理部34、委託処理部35、予約処理部36、言明処理部37を持ち、各メッセージに応じて適切な処理を実行する。

【0012】メッセージ分配部31は、メッセージを分配する手段である。具体的には、メッセージ送受信部2から受けたメッセージの種類に応じて、以下の各処理手段へメッセージを分配する。

【0013】宣伝処理部32は、宣伝メッセージを処理する手段である。具体的には、宣伝メッセージによって通知された他エージェント装置6の処理能力などに関する情報（宣伝情報）をディレクトリ保持部4に登録する。

【0014】仲立ち処理部33は、仲立ちを依頼する仲立ちメッセージを処理する手段である。具体的には、ディレクトリ保持部4の情報に基づき、依頼メッセージを転送し、それらに対する回答メッセージの処理をセッションとしてセッション管理部5に登録する。

【0015】推薦処理部34は、推薦を依頼する推薦メッセージを処理する手段である。具体的には、ユーザエージェントからの推薦メッセージに対して、ディレクトリ保持部4の情報に基づき、適切な他エージェント装置6を推薦するメッセージを送り返す。

【0016】委託処理部35は、適切な他エージェント

装置6へのメッセージ送信の委託を依頼する委託メッセージを処理する手段である。具体的には、ユーザエージェントからの委託メッセージに対して、ディレクトリ保持部4の情報に基づき、適切な他エージェント装置6を選び、もともとのメッセージにあった処理を委託するメッセージを他エージェント装置6に送り出す。

【0017】予約処理部36は、予約を依頼する予約メッセージを処理する手段である。具体的には、セッション管理部5のセッション保持部51に予約されたことを実行するための適切なセッションを登録する。

【0018】言明処理部37は言明メッセージを処理する手段である。具体的には、言明メッセージをセッション管理部5の言明保持部52に登録する。言明メッセージは、仲立ちメッセージによって他エージェント装置6に依頼したものに対する他エージェント装置6からの回答メッセージである。

【0019】ディレクトリ保持部4は、他エージェント装置6の能力などの情報を保持する手段であり、対応エージェント保持部41、対応可能メッセージ形式保持部42、翻訳保持部43を持つ。対応エージェント保持部41、対応可能メッセージ形式保持部42および翻訳保持部43は、それぞれが保持している情報に関して、登録、検索、更新、あるいは削除をすることができる。

【0020】対応エージェント保持部41は、特定の依頼に対して、どのエージェントで対応できるかの情報を保持する手段である。対応可能メッセージ形式保持部42は、あるエージェントがどういった形式のメッセージに対応可能であるかの情報を保持する手段である。

【0021】翻訳保持部43は、メッセージをあるエージェントが理解できる形式に翻訳するための情報を対応関係としてリスト等の形式で保持する手段である。セッション管理部5は、登録されているセッションを実行する手段であり、セッション保持部51、言明保持部52を持つ。

【0022】セッション保持部51は、実行するセッションを保持する手段である。削除されるまで繰り返し実行される処理（セッション）がリスト等の形式で保持されている。

【0023】言明保持部52は、他エージェント装置6からの言明メッセージを保持する手段である。本発明は、以下のように作用する。

【0024】メッセージ送受信部2で受け取られたメッセージは、メッセージ処理部3の要請でメッセージ処理部3に渡され、メッセージ分配部31で適切な処理部31～37に渡される。

【0025】各処理部31～37では、ディレクトリ保持部4に情報を登録したり、ディレクトリ保持部4から情報を引き出したり、セッション管理部5にメッセージやセッションを登録したりする。

【0026】一方、セッション管理部5では適当なル

ル（通常一定時間ごと）に基づいて、登録されているセッションの内容を実行する。これによって、仲立ちしたメッセージを複数の他エージェント装置6に送った場合に、回答メッセージの待ち合わせなどを行う。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態の一例を説明する。初めに図1に示す各処理手段の処理の流れおよびデータの構造を説明する。

【0028】【1】メッセージ送受信部

図2は、メッセージ送受信部2の処理フローチャートである。メッセージ送受信部2の処理は、図2(A)に示すメッセージ受信のループと、図2(B)および(C)に示す2つの受動的な処理からなる。

【0029】メッセージ受信のチェックの処理では、図2(A)に示すように、受信したメッセージがあるかどうかをチェックし(S10)，受信メッセージがある場合には、受信したメッセージをリストに保存しておく(S11)。

【0030】次に、受信メッセージの有無の問い合わせに対しては、受動的に図2(B)に示す処理を行う。新しい受信メッセージがあるかどうかについてのメッセージ処理部3からの問い合わせがあったならば(S12)，ステップS13へ進み、受信メッセージの保存リストをチェックする。

【0031】受信メッセージの保存リストに新しい受信メッセージがある場合には、その受信メッセージをメッセージ処理部3へ渡し(S14)，その受信メッセージを保存リストから消す(S15)。

【0032】新しい受信メッセージがない場合には、受信メッセージがない旨をメッセージ処理部3に知らせる(S16)。また、メッセージ送信依頼に対しては、受動的に図2(C)に示す処理を行う。

【0033】メッセージ送信依頼を受けたならば(S17)，ステップS18へ進み、そのメッセージを指定された他エージェント装置6へ送る。以上の処理のためにメッセージ送受信部2に必要なデータ構造は、受信したメッセージのリストおよび受信メッセージがどこまで読み出されたのかのポインタである。

【0034】【2】メッセージ処理部およびメッセージ分配部

図3は、メッセージ処理部3およびメッセージ分配部3の処理フローチャートである。

【0035】メッセージ処理部3は、メッセージ送受信部2に新しい受信メッセージがあるかどうかを問い合わせる(S31)。受信メッセージがある場合には、メッセージ送受信部2からそのメッセージを受けとて、メッセージ分配部31に渡す(S32)。メッセージ分配部31は、そのメッセージに対応した処理部31～37にそのメッセージを渡す(S33)。

【0036】メッセージ処理部3のメッセージ分配部3

1に必要なデータ構造は、メッセージのパターンとそれに対応した処理部31～37のリストである。

【3】宣伝処理部

図4は、宣伝処理部32の処理フローチャートである。

【0037】宣伝処理部32は、メッセージ分配部31からメッセージを受け取る(S41)。受け取ったメッセージを解析し(S42)，その解析結果をもとに他エージェント装置6の能力等に関する情報をディレクトリ保持部4のそれぞれ適切な部分に登録する(S43)。

【0038】【4】仲立ち処理部

図5は、仲立ち処理部33の処理のフローチャートである。仲立ち処理部33は、メッセージ分配部31から仲立ちメッセージを受け取る(S51)。メッセージを受け取ったならば、ディレクトリ保持部4の対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントのそれについて、以下のステップS53からステップS58までの処理を繰り返す(S52)。

【0039】まず、対応エージェント保持部41に登録されているうち処理の終わっていないエージェントをとつてくる(S53)。次に、翻訳保持部43の情報により、できる限りそのエージェントの理解できる形にメッセージを変換する(S54)。

【0040】続いて、対応エージェント保持部41の情報により、変換されたメッセージがそのエージェントが対応している種類(カテゴリ)のものかどうかを判断する(S55)。そのエージェントが対応している種類のものでない場合には、ステップS58へ進む。対応している種類のものである場合には、さらに対応可能メッセージ形式保持部42の情報により、そのエージェントが回答できるものであるか否かをチェックする(S56)。回答できるかどうかは、そのエージェントが持つデータベースに、質問された条件や回答等の項目があるかどうかによって判断する。回答できないものである場合には、ステップS58へ進む。回答できるものである場合には、そのエージェントに仲立ちメッセージをもとに生成した処理依頼のメッセージを送る(S57)。

【0041】その後、対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントについて処理が終了したかどうかを判断し(S58)，全てのエージェントについて処理が終了した場合には、ステップS59へ進み、まだ処理が終了していないエージェントがある場合には、ステップS53へ戻る。

【0042】以上のステップS53からステップS58の処理ループで、少なくとも一つのエージェントにメッセージを送れたかどうかを判断する(S59)。少なくとも一つのエージェントにメッセージを送られた場合には、セッション管理部5に回答メッセージの待ち合わせの処理や、必要であればタイムアウト処理などを含んだセッションを登録し(S60)，処理を終了する。エージェントに一つもメッセージを送信しなかった場合には

は、メッセージの送信元に仲立ちができない旨のメッセージを送り（S61），処理を終了する。

【0043】図5の処理フローチャートにおいて、ステップS54の処理は、翻訳の在り方（ポリシー）により、ステップS56の処理あるいはステップS57の処理の前に行うという形であってもよい。また、ステップS55の処理を行つただけで、ステップS56の処理を行わないでメッセージを送ってしまう場合もある。

【0044】〔5〕推薦処理部

図6は、推薦処理部34の処理のフローチャートである。メッセージ分配部31から推薦を依頼する推薦メッセージを受け取る（S71）。推薦先を決定するため、まず推薦先のリストを空リストにする（S72）。その後、対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントのそれぞれについて、以下のステップS74からステップS79までの処理を繰り返す（S73）。

【0045】まず、対応エージェント保持部41に登録されているうち処理の終わっていないエージェントをとつくる（S74）。次に、翻訳保持部43の情報により、できる限りそのエージェントの理解できる形にメッセージを変換する（S75）。

【0046】続いて、対応エージェント保持部41の情報により、変換されたメッセージがそのエージェントが対応している種類（カテゴリ）のものかどうかを判断する（S76）。そのエージェントが対応している種類のものでない場合には、ステップS79へ進む。対応している種類のものである場合には、さらに対応可能メッセージ形式保持部42の情報により、そのエージェントが回答できるものであるかどうかをチェックする（S77）。回答できるかどうかは、そのエージェントが持つデータベースに、質問された条件や回答等の項目があるかどうかによって判断する。回答できないものである場合には、ステップS79へ進む。回答できるものである場合には、そのエージェントを推薦先のリストに加える（S78）。

【0047】ステップS79では、対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントについて処理が終了したかどうかを判断する。まだ全てのエージェントについて処理が終了していない場合には、ステップS74へ戻って、未処理のエージェントについて同様に処理を繰り返す。

【0048】全てのエージェントについて処理が終了した場合には、ステップS80により推薦メッセージの送信元に推薦先のリストをメッセージとして送り、処理を終了する。

【0049】図6に示す処理フローチャートにおいて、ステップS75の処理は、翻訳の在り方（ポリシー）により、ステップS77の処理の前という形であってもよい。また、ステップS77の処理を行わないで、ステッ

プS76の処理だけで推薦メッセージを送るという場合もある。

【0050】〔6〕委託処理部

図7は、委託処理部35の処理のフローチャートである。委託処理部35の処理は、送るメッセージが委託メッセージになるだけで、基本的には仲立ち処理部33の処理と同じである。

【0051】委託処理部35は、メッセージ分配部31から委託メッセージを受け取る（S91）。メッセージを受け取ったならば、ディレクトリ保持部4の対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントのそれぞれについて、以下のステップS93からステップS98までの処理を繰り返す（S92）。

【0052】まず、対応エージェント保持部41に登録されているうち処理の終わっていないエージェントをとつくる（S93）。次に、翻訳保持部43の情報により、できる限りそのエージェントの理解できる形にメッセージを変換する（S94）。

【0053】続いて、対応エージェント保持部41の情報により、変換されたメッセージがそのエージェントが対応している種類（カテゴリ）のものかどうかを判断する（S95）。そのエージェントが対応している種類のものでない場合には、ステップS98へ進む。対応している種類のものである場合には、さらに対応可能メッセージ形式保持部42の情報により、そのエージェントが回答できるものであるかどうかをチェックする（S96）。回答できるかどうかは、そのエージェントが持つデータベースに、質問された条件や回答等の項目があるかどうかによって判断する。回答できないものである場合には、ステップS98へ進む。回答できるものである場合には、そのエージェントに委託メッセージをもとに生成した委託メッセージを送る（S97）。

【0054】その後、対応エージェント保持部41に登録されている全てのエージェントについて処理が終了したかどうかを判断し（S98），全てのエージェントについて処理が終了した場合には、ステップS99へ進み、まだ処理が終了していないエージェントがある場合には、ステップS93へ戻る。

【0055】以上のステップS93からステップS98の処理ループで、少なくとも一つのエージェントにメッセージを送れたかどうかを判断する（S99）。少なくとも一つのエージェントにメッセージを送れた場合には、委託メッセージを送ったエージェントのリストを、委託メッセージの送信元へ返信する（S100）。エージェントに一つもメッセージを送れなかつた場合には、ステップS101により、委託メッセージの送信元に委託不可のメッセージを送り、処理を終了する。

【0056】図7の処理フローチャートにおいて、ステップS94の処理は、翻訳の在り方（ポリシー）により、ステップS96の処理あるいはステップS97の処

理の前に行うという形であってもよい。また、ステップS 9 6 の処理を行わないで、ステップS 9 5 の処理を行つただけでメッセージを送る場合もある。

【0057】〔7〕予約処理部

図8は、予約処理部3 6 の処理のフローチャートである。ステップS 1 1 1 では、予約処理部3 6 は、メッセージ分配部3 1 から予約メッセージを受け取る。ステップS 1 1 2 では、セッション保持部5 1 に予約内容を実行するセッションを登録する。

【0058】〔8〕言明処理部

図9は、言明処理部の処理のフローチャートである。ステップS 1 2 1 では、言明処理部3 7 は、メッセージ分配部3 1 からメッセージを受け取る。ステップS 1 2 2 では、言明保持部5 2 にそのメッセージを登録する。

【0059】〔9〕ディレクトリ保持部

ディレクトリ保持部4 は、指定された対応エージェント保持部4 1 、対応可能メッセージ形式保持部4 2 、翻訳保持部4 3 に情報を登録、検索、更新、あるいは削除するように指示されると、その指定された保持部4 1 ～4 3 に情報を登録、検索、更新、あるいは削除する。

【0060】対応エージェント保持部4 1 、対応可能メッセージ形式保持部4 2 、翻訳保持部4 3 は、それぞれが保持している情報に関して、登録、検索、更新、あるいは削除することができる。

【0061】対応エージェント保持部4 1 には、メッセージのパターンあるいはメッセージの種類を指定する情報等とエージェントとの対応関係をリストなどの形で保持する。

【0062】対応可能メッセージ形式保持部4 2 には、あるエージェントまたはあるエージェントグループが処理することのできるメッセージの形式に関する情報を、そのエージェント（グループ）と対応させてリストなどの形で保持する。

【0063】翻訳保持部4 3 には、あるエージェントまたはあるエージェントグループからのメッセージを他のエージェント、あるいは他のエージェントグループが理解できるメッセージに変換するための情報を対応関係としてリストなどの形で保持している。

【0064】〔10〕セッション管理部

セッション管理部5 は、セッション保持部5 1 と言明保持部5 2 とを持ち、それぞれが保持している情報に関して、登録、検索、更新、あるいは削除することができる。

【0065】セッション保持部5 1 には、削除されるまで繰り返し実行される処理（セッション）がリストなどの形で保持されている。このセッションには自分自身を削除する処理を書くことがある。

【0066】言明保持部5 2 には、他エージェント装置6 からの言明メッセージがリストなどの形で保持されている。図10は、セッション管理部5 の処理のフローチ

ャートである。

【0067】セッション管理部5 は、セッション保持部5 1 にある全てのセッションのそれぞれについて、ステップS 1 3 2 ～ステップS 1 3 3 の処理を繰り返す（S 1 3 1 ）。

【0068】ステップS 1 3 2 では、セッション保持部5 1 に登録されているセッションのうちまだ実行されていないセッションをとつてくる。次に、そのセッションを実行する（S 1 3 3 ）。その後、セッション保持部5 1 に登録されている全てのセッションを実行したかどうかを判断し（S 1 3 4 ），全てのセッションを実行していない場合には、ステップS 1 3 2 以降の処理を繰り返す。

【0069】全てのセッションを実行した場合には、ステップS 1 3 5 へ進み、一定の時間が経過したなどの所定の基準によって、セッション保持部5 1 、言明保持部5 2 の情報を削除する。また、一定時間の経過あるいは何らかの別の基準で処理を一時的に止め、ステップS 1 3 2 へ戻る。なお、ステップS 1 3 5 、S 1 3 6 の処理を省略した構成をとることもできる。

【0070】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明する。本実施例では、ネットワーク上に分散された異なる用語体系を用いて構築されているような複数のデータベースを利用検索するシステムを考える。ネットワーク上に構築されたデータベースの中に、小田中市場データベースと、百道浜市場データベースとがあるとする。

【0071】ここで、他エージェント装置からくる具体的な処理として検索の場合を想定しているが、もちろん処理は検索だけに限定されるわけではない。図11は、本実施例のシステム構成例を示す。図11において、1 0 0 は仲介エージェント装置（ファシリテータ），2 1 0 a ～c はユーザエージェント（UA），2 2 0 a ～c はユーザのブラウザ、3 1 0 a ～c はデータベースエージェント（DBA），3 2 0 a ～c は各種のデータベース（DB）を表す。

【0072】ファシリテータ1 0 0 、ユーザエージェント2 1 0 、DBエージェント3 1 0 間は、ACL（Agent Communication Language）により通信を行う。ACLは、エージェント間でやりとりをするメッセージを規定するエージェント間通信言語であり、情報の内容などの知識を宣言的に表現する知識表現言語KIF（Knowledge Interchange Format）と、エージェント間通信のトランザクションを規定する動詞にあたる部分（パフォーマティブ（performative）と呼ぶ）を規定する言語であるKQML（Knowledge Query and Manipulation Language），およびエージェント間で共通する共用語体系であるオントロジー（Ontology）からなっている。

【0073】エージェント同士がACLにより通信を行うためには、実際の情報をエージェントの持つ知識（仮

想知識ベース (VKB) と呼ぶ) として抽象化する必要がある。図11に示す構成においては、扱う情報がデータベースであるため、各データベース320の情報を抽象化したものがデータベースエージェント310の持つVKBとなる。ここで、検索機能を実現するためのVKB

```
(defrelation database (?db) :=
  (and (set ?db)
    (exists (?set-of-fields)
      (and (set ?set-of-fields)
        (not (empty ?set-of-fields))
        (forall (?record ?field)
          (=> (member ?record ?db)
            (member ?field ?set-of-fields)
            (defined (field-value ?record ?field))))))))
    (field-definition 百道浜市場 カテゴリコード 'is-number')
    (field-definition 百道浜市場 生産者名 'is-text')
    ...
    (default-ontology standard.database.kif)
    (allows-relational-db-query 百道浜市場)))

```

VKBへのアクセスは、VKBにより記述されている知識の一部を条件によって切り出すこと、切り出した知識に対する操作 (取り出す、消去する、書き換える等) を指定すること、からなる。

【0075】ACLでVKBにアクセスする場合には、KIFの文により対象となるVKB上の知識を切り出し、それに対する操作をKQMLのパフォーマティブで指定する。

【0076】KQMLのパフォーマティブとして、例えば、「ask-all/ask-one (質問する)」、「reply (回答する)」、「advertise (宣伝 (アドバタイズ) する)」、「sorry (回答不能を伝える)」等がある。

【0077】KIFの文としては、例えば、(1) VKBのレコードの特定のフィールドとその値とを対応づけるリレーション (商品名、カテゴリ等)、(2) 数値同士を比較する算術的なリレーション (= <, => 等)、(3) リレーション同士の論理的組合せを定義するリレーション (AND, OR等)、(4) 条件のあてはまるものに適応して二次的な結果を得るリレーション (レコード数、合計、平均、最大、最小、先頭、最後等)、を定義する。

【0078】データベースエージェント310が、ファシリテータ100へ、自己の能力をアドバタイズすることにより、他のエージェント (例えばユーザエージェント210) からのアクセスが可能になる。VKBの名前、VKBで扱うことのできるカテゴリ、VKBに現れるフィールド、VKBで用いるオントロジー、VKBへのアクセスで利用できるリレーション等をアドバタイズする。

【0079】アドバタイズは、例えば、以下のように行う。

```
((database 百道浜市場)
  (=> (memer ?x 百道浜市場)
    (isa ?x 農産物)
    (field-definition 百道浜市場 商品名 'is-text')
    (field-definition 百道浜市場 カテゴリ名 'is-text')
  )
)
```

Bを、「指定したフィールド値を取り出す操作が可能なレコードの集合」と定義する。

【0074】KIFによるVKBの定義は、以下のようになる。

この例では、VKBの名前が百道浜市場であり、扱うカテゴリは農産物、フィールドとしては商品名、カテゴリ名、カテゴリコード、生産者名等が存在し、標準のオントロジーを用いることをアドバタイズしている。また、上記の(1)から(4)で定められるKIFの文の全てを扱うことが可能な場合には、(allows-relational-db-query 百道浜市場) という表現でアドバタイズする。

【0080】図12は、本発明の実施例による仲介エージェント装置 (ファシリテータ) 100の構成例を示す。図12において、120はKQMLメッセージ送受信部、130はKQMLメッセージ処理部、131はパフォーマティブ (Performative) 処理部対応部、132は宣伝処理部、133は仲立ち処理部、134は推薦処理部、135は委託処理部、136は予約処理部、137は言明処理部、140はディレクトリ保持部、141はカテゴリエージェント保持部、142は対応可能メッセージ形式保持部、143は翻訳保持部、150はセッション管理部、151はセッション保持部、152は言明保持部を表す。

【0081】KQMLメッセージ送受信部120は、通信ライブラリを利用して、他のエージェント装置と通信を行う。受信したメッセージは保存しておき、関数呼出しにより読み出す。

【0082】KQMLメッセージ処理部130のパフォーマティブ処理部対応部131は、KQMLメッセージの解析を行い、各パフォーマティブに対応する処理部132～137を呼び出す。宣伝処理部132はパフォーマティブのadvertiseを処理し、仲立ち処理部133はパフォーマティブのask-all/ask-oneを処理し、推薦処理部134はパフォーマティブのrecommendを処

理し、委託処理部135はパフォーマティブのrecruitを処理し、予約処理部136はパフォーマティブのsubscribeを処理し、宣言処理部137はパフォーマティブのreplyを処理する。

【0083】各処理部132～137は、ディレクトリ保持部140に保存されている情報を利用して処理を行い、結果をセッション管理部150へ送る。ディレクトリ保持部140は、カテゴリエージェント保持部141、対応可能メッセージ形式保持部142、翻訳保持部143を持ち、データベースエージェント310のアドバタイズ情報（取り扱い可能なカテゴリ、フィールド等）を保存し、KQMLメッセージ処理部130の各処理部132～137の要求に応える。

【0084】カテゴリエージェント保持部141では、指定されたカテゴリを取り扱うことができるデータベースエージェント310を回答する。図13は、カテゴリエージェント保持部141が保持するデータ形式の例を示す。カテゴリエージェント保持部141のリストには、カテゴリ名、エージェント名、データベース名を保持する。

【0085】対応可能メッセージ形式保持部142では、指定されたメッセージを取り扱うことができるデータベースエージェント310を回答する。図14は、対応可能メッセージ形式保持部142が保持するデータ形式の例を示す。対応可能メッセージ形式保持部142のリストには、エージェント名、データベース名、条件を保持する。条件の部分には、実際のメッセージを付加して実行すると、そのメッセージが各エージェントで受け付け可能な形式であるかどうかをチェックする関数（受け付け可能なメッセージなら特定コードを返す関数）の実際の内容が登録される。

【0086】翻訳保持部143では、データベースエージェント310が取り扱える用語に変換をする情報を保持する。図15および図16は、翻訳保持部のデータ形式の例を示す図である。図15の翻訳保持部143のリストは、どのデータベースエージェントに対しどのオントロジーを使用するのかについての情報を記録する。図16のリストは、翻訳元と翻訳先のオントロジー間の用語変換をする翻訳関数の内容情報を記録する。

【0087】複数のデータベースエージェントへの統合的なアクセスが可能となるためには、データベースエージェント同士の異なる用語を変換する必要がある。用語変換は、ファシリテータ100とデータベースエージェント310で行う場合が考えられるが、データベースエージェント310で行う場合には、一つの標準となる用語体系（以降、標準オントロジーという）に対して、各データベースエージェント310の用語体系を結び付ける処理を各データベースエージェント310で行う。この場合、データベースエージェント310で送受信するメッセージは、標準オントロジーが基準となる。

【0088】ファシリテータ100で行う場合には、標準オントロジーを含む複数のオントロジー間を結び付ける処理をファシリテータ100で行う。この場合、データベースエージェント310で送受信するメッセージは、任意のオントロジーが基準となる。

【0089】既存のデータベースにおいては、独自の用語体系を確立しているところが少なくない。また、ユーザーの中には、情報提供側の用語体系を認識しているユーザーが多く、ユーザーの要求を正確に伝えるためには、ユーザーの用語と情報提供側の用語とが同じ場合に、ユーザーのメッセージをそのままデータベースエージェントに伝達が必要となる。このことから、用語変換は、原則的に任意のオントロジーを基準としたメッセージが可能であるファシリテータ100において行う。

【0090】図17は、用語変換を説明する図である。ここで、百道浜市場データベース322は標準オントロジーを、小田中市場データベース321は独自の小田中市場オントロジーを使用しているとする。ファシリテータ100は、用語変換として標準オントロジーと小田中市場オントロジーとの間を変換する。

【0091】小田中市場データベースエージェント311と百道浜市場データベースエージェント312の各々が、使用するオントロジーをファシリテータ100にあらかじめアドバタイズしておく。また、ユーザエージェント210側で各オントロジーごとのGUIを用意することにより、ユーザは任意の用語体系による検索が行える。

【0092】もし、ユーザが小田中市場オントロジーを認識しているならば、小田中市場体系検索画面を利用して検索を行うことができ、その場合に、ユーザの検索要求は、ファシリテータ100を通して、小田中市場データベースエージェント311に対してはそのまま送られ、百道浜市場データベースエージェント312に対しては標準オントロジーに基づいた用語体系に変換されて送られる。

【0093】セッション管理部150のセッション保持部151には、図18に示すように、セッションの処理内容が関数X、関数Y、…として登録される。セッション管理部150の宣言保持部152には、図19に示すように、宣言メッセージが、メッセージ1、メッセージ2、…として登録される。

【0094】ユーザエージェント210は、HTML等のブラウザ言語（ブラウザ220が用いる）とACLとを変換する機能を持つ。図20は、ユーザエージェントの構成例を示す図である。

【0095】ユーザエージェント210は、表示系をユーザ側、その他の処理系をサーバ側のマシンで動かす。サーバ側のhttpd211とユーザ側はHTTPで通信し、ユーザ側のHTTP通信部213からの通信があると、サーバ側のhttpd211は、CGIやNSA

P I により処理系へ通信を行う。

【0096】ユーザ側のG U I 2 1 2 は、検索条件指定および検索結果の画面をアプレットにより表示する。また、適用分野ごとに異なるG U I のカスタマイズを効率よく行うために、入出力フォーマットファイルによりアプレットを自動生成する。ユーザ側のH T T P 通信部2 1 3 は、サーバ側のh t t p d 2 1 1との通信を、H T M L のフォームで使用するエンコーディング方法を用いて通信を行う。

【0097】ユーザ管理部2 1 4 は、G U I 2 1 2 をアプレットによりユーザ側で動作させるときのユーザ認証、メッセージを生成するときに必要なユーザ情報等を管理する。

【0098】K I F 生成部2 1 5 は、ユーザの検索要求からK I F メッセージを生成し、K I F メッセージ管理部2 1 6 へ送る。K I F メッセージ管理部2 1 6 は、回答メッセージの解析に用いるK I F メッセージの内容を保持する。

【0099】K I F 解析部2 1 7 は、回答されたK I F メッセージの解析を、対応する元のメッセージを参考に行い、適切な項目に回答値を対応させる。K Q M L エンジン部2 1 8 は、K Q M L の生成、K Q M L の解析、適切な処理関数の呼出し等を行う。

【0100】エージェント通信部2 1 9 は、通信ライブラリを利用して、他エージェント装置と通信を行う。メッセージをすべて保存し、他のモジュールからは関数呼出しにより保存したメッセージを読み出すことができる。

【0101】図2 1 は、データベースエージェントの構成例を示す図である。データベースエージェント3 1 0 は、S Q L 等のデータベースアプリケーション言語とA C L とを変換する機能をもつ。

【0102】エージェント通信部3 1 1 は、ユーザエージェント2 1 0 のエージェント通信部2 1 9 と同様の働きをする。K Q M L エンジン部3 1 2 は、アドバタイズのタイミング制御、K Q M L メッセージの解析、K Q M L メッセージの生成等を行う。

【0103】K I F / S Q L 変換部3 1 3 は、K I F メッセージをS Q L コマンドに変換し、O D B C 等のライブラリを用いてデータベース3 2 0 へアクセスする。また、データベース3 2 0 から返ってきた結果をK I F メッセージに変換する。

【0104】データベース3 2 0 は、既存のデータベースアプリケーションによりデータを扱う。次に、ファシリテータ1 0 0 の処理の流れを、やり取りされるメッセージと併せて説明する。

【0105】〔1〕宣伝メッセージ

例えば、図2 2 に示すような宣伝メッセージ（途中省略）が、情報源を持つ他エージェント装置から送られてきたとする。

【0106】K Q M L メッセージ処理部1 3 0 がK Q M L メッセージ送受信部1 2 0 に新しいメッセージの存在を聞くと図2 2 の宣伝メッセージが返される。パフォーマティブ処理部対応部1 3 1 は、K Q M L のperformati ve（この場合は“advertise”）をもとに、メッセージを宣伝処理部1 3 2 に渡す。

【0107】宣伝処理部1 3 2 では、内容をパースして、例えばこのエージェント（kodanaka-demo@bighorn. people. flab. fujitsu. co. jp）は小田中市場という名前で、農産物カテゴリの情報を持っているということを、ディレクトリ保持部1 4 0 のカテゴリエージェント保持部1 4 1 に登録する。

【0108】また、このエージェントには“商品名”で聞けることや、関係データベース的な聞き方（“(allows-relational-db-query...)”の部分による）ができるこ とを、ディレクトリ保持部1 4 0 の対応可能メッセージ形式保持部1 4 2 に登録する。

【0109】さらに、このエージェントの話す言葉が、 “kodanaka. database. fujitsu. kif”であり（“(default-ontology...)”の部分による），“standard. database. fujitsu. kif”で“（カテゴリコード？x “01000”）”という文は，“kodanaka. database. fujitsu. kif”では“（カテゴリコード？x “11060”）”と変換される（“(store-translation...)”の部分による）ことを、関数としてディレクトリ保持部1 4 0 の翻訳保持部1 4 3 に登録する。

【0110】〔2〕仲立ちメッセージの処理
仲立ち、推薦、委託メッセージの場合、仲立ちメッセージが一番複雑なので、まず仲立ちメッセージについて説明する。

【0111】例えば、図2 3 に示すような仲立ちメッセージが他のエージェント装置から送られてきたとする。K Q M L メッセージ処理部1 3 0 がK Q M L メッセージ送受信部1 2 0 に新しいメッセージの存在を聞くと、図2 3 の仲立ちメッセージが返される。

【0112】パフォーマティブ処理部対応部1 3 1 は、K Q M L のperformati ve（この場合は“broker-al 1”）をもとに、メッセージを仲立ち処理部1 3 3 に渡す。仲立ち処理部1 3 3 では、内容をパースして、ディレクトリ保持部1 4 0 の対応エージェント保持部1 4 1 に登録されている全てのエージェントの一つ一つに対して、以下の処理を繰り返す。

【0113】ディレクトリ保持部1 4 0 の翻訳保持部1 4 3 の情報より、そのエージェントの理解できる形にできる限り変換する。翻訳保持部1 4 3 では、送る先のエージェントのオントロジーを引き出す。例えば図2 2 の宣伝メッセージを送ったkodanaka-demo@bighorn. people. flab. fujitsu. co. jp であれば、オントロジーはkodanaka. database. fujitsu. kif になる。次に、もともとのメッセージのオントロジーstandard. database. fujitsu.

kif からこのオントロジー kodanaka. database. fujitsu. kif に変換するための関数を引き出し、順番に適応していく。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、メッセージ中の“(カテゴリーコード? x “01000”)”を“(カテゴリーコード? x “11060”)”に変更する関数があるので、そのように変換される。

【0114】次に、上記のようにして得られたメッセージについて、ディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141より、そのエージェントが対応している種類のものかをチェックする。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、このメッセージは、農産物に関するメッセージなので処理が可能である。

【0115】さらに、ディレクトリ保持部140の対応可能メッセージ形式保持部142の情報より、そのエージェントが答えられるかをチェックする。具体的にはメッセージをエージェントに対応する対応可能メッセージ形式保持部142に登録された関数に渡して実行することによりチェックする。例えば、図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、メッセージが宣伝メッセージ中に指定された“商品名”などだけからなり、関係データベース的なメッセージであるかを関数によりチェックする。

【0116】以上のチェックに通れば、そのエージェント(今の場合 kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp)に、このメッセージの処理依頼のメッセージを送る。

【0117】以上の処理をディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141に登録されている全てのエージェントについて行う。以上の処理過程で少なくとも一つのエージェントに依頼メッセージを送られたならば、セッション管理部150に送り出した回答メッセージの待ち合わせや、(処理を複数のエージェントに依頼したなら)返ってきた複数のメッセージを統合して返す処理や、タイムアウト処理などを含んだセッションを関数としてセッション保持部151に登録する。

【0118】もし一つのエージェントにも依頼メッセージを送ることができなかった場合には、メッセージの送信元に仲立ちができない旨の(sorry のperformativeを持つ)メッセージを送る。

【0119】【3】推薦メッセージの処理

推薦メッセージの場合、基本的に仲立ちメッセージの処理と同じであるが、セッションを登録しないで、エージェントのリストを返すところが異なる。

【0120】例えば、図24に示すような推薦メッセージが他のエージェントから送られてきたとする。なお、recommend-one の場合に処理が違う部分も以下に記述されている。

【0121】KQMLメッセージ処理部130がKQM

Lメッセージ送受信部120に新しいメッセージの存在を聞くと図24の推薦メッセージが返される。パフォーマティブ処理部対応部131は、KQMLのperformative(この場合は“recommend-all”)をもとに、メッセージを推薦処理部134に渡す。

【0122】推薦処理部134では、内容をパースして、ディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141に登録されている全てのエージェントの一つ一つに対して、以下の処理を繰り返す。

【0123】まず送り返すエージェントのリストを空にする。ディレクトリ保持部140の翻訳保持部143の情報より、そのエージェントの理解できる形にできる限り変換する。

【0124】翻訳保持部143では、送る先のエージェントのオントロジーを引き出す。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、オントロジーは kodanaka.database.fujitsu.kif になる。次にもともとのメッセージのオントロジー standard.database.fujitsu.kif からこのオントロジー kodanaka.database.fujitsu.kif に変換するための関数を引き出し、順番に適応していく。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、メッセージ中の“(カテゴリーコード? x “01000”)”を“(カテゴリーコード? x “11060”)”に変更する関数があるので、そのように変換される。

【0125】次に上記のようにして得られたメッセージについて、ディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141より、そのエージェントが対応している種類のものかをチェックする。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、このメッセージは、農産物に関するメッセージなので処理が可能である。

【0126】さらに、ディレクトリ保持部140の対応可能メッセージ形式保持部142の情報より、そのエージェントが答えられるかをチェックする。具体的にはメッセージをエージェントに対応する対応可能メッセージ形式保持部142に登録された関数に渡して実行することによりチェックする。例えば図22の宣伝メッセージを送った kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp であれば、メッセージが宣伝メッセージ中に指定された“商品名”などだけからなり、関係データベース的なメッセージであるかを関数によりチェックする。

【0127】以上のチェックに通れば、そのエージェント(今の場合 kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp)を送り返すエージェントのリストに付け加える。なお、パフォーマティブがrecommend-one の場合には、一つでもチェックを通るエージェントがあれば、その時点でそのエージェントを図25に示すような返信メッセージを返して処理を抜けてしまう。

【0128】以上の処理をディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141に登録されている全てのエージェントについて行う。以上の処理を終わったならば、得られたエージェントのリストをメッセージを送つてきたエージェントに返信する。返信メッセージは例えば図26に示すようなものになる。

【0129】以上が基本的な動作であるが、推薦の場合、対応可能メッセージ形式保持部142のチェックを行わずに、対応エージェント保持部140の情報だけに基づいて送る場合もある。その場合には、上記の処理で対応可能メッセージ形式保持部142の部分を実行しないだけである。

【0130】〔4〕委託メッセージの処理

委託メッセージの場合、基本的に仲立ちメッセージの処理と同じであるが、セッションを登録しないところが仲立ちメッセージの処理と異なる。例えば、図27に示すような委託メッセージが他のエージェントから送られてきたとする（パフォーマティブがrecruit-oneの場合について、処理が違う部分も以下に記述されている）。

【0131】KQMLメッセージ処理部130がKQMLメッセージ送受信部120に新しいメッセージの存在を聞くと図27の委託メッセージが返される。パフォーマティブ処理部対応部131は、KQMLのperformative（この場合は“recruit-all”）をもとに、メッセージを委託処理部135に渡す。

【0132】委託処理部135では、内容をパースして、ディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141に登録されている全てのエージェントの一つ一つに対して、以下の処理を繰り返す。

【0133】ディレクトリ保持部140の翻訳保持部143の情報より、そのエージェントの理解できる形にできる限り変換する。翻訳保持部143では、送る先のエージェントのオントロジーを引き出す。例えば図22の宣伝メッセージを送ったkodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jpであれば、オントロジーはkodanaka.database.fujitsu.kifになる。次にもともとのメッセージのオントロジーstandard.database.fujitsu.kifからこのオントロジーkodanaka.database.fujitsu.kifに変換するための関数を引き出し、順番に適応していく。例えば図22の宣伝メッセージを送ったkodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jpであれば、メッセージ中の“（カテゴリーコード？x “01000”）”を“（カテゴリーコード？x “11060”）”に変更する関数があるので、そのように変換される。

【0134】次に上記のようにして得られたメッセージについて、ディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141より、そのエージェントが対応している種類のものかをチェックする。例えば図22の宣伝メッセージを送ったkodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jpであれば、このメッセージは、農産物に

するメッセージなので処理が可能である。

【0135】さらに、ディレクトリ保持部140の対応可能メッセージ形式保持部142の情報より、そのエージェントが答えられるかをチェックする。具体的にはメッセージをエージェントに対応する対応可能メッセージ形式保持部142に登録された関数に渡して実行することによりチェックする。例えば図22の宣伝メッセージを送ったkodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jpであれば、メッセージが宣伝メッセージ中に指定された“商品名”などだけからなり、関係データベース的なメッセージであるかを関数によりチェックする。

【0136】以上のチェックに通過すれば、そのエージェント（今の場合kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp）に対し、委託メッセージを送り、そのエージェントにさらにメッセージの処理を委託する。なお、recruit-oneの場合には、一つでもチェックを通るエージェントがあれば、その時点でそのエージェントに対し、図27の委託メッセージでrecruit-allを、図28に示すようにrecruit-oneに変えたメッセージを送って処理を抜けてしまう。

【0137】以上の処理をディレクトリ保持部140の対応エージェント保持部141に登録されている全てのエージェントについて行う。

〔5〕予約メッセージの処理

予約メッセージの処理を以下に記述する。例えば、図29に示すような予約メッセージが他エージェント装置から送られてきたとする。

【0138】KQMLメッセージ処理部130がKQMLメッセージ送受信部120に新しいメッセージの存在を聞くと以上のメッセージが返される。パフォーマティブ処理部対応部131は、KQMLのperformative（この場合は“subscribe”）をもとに、メッセージを予約処理部136に渡す。

【0139】予約処理部136では、内容をパースして、セッション管理部150のセッション保持部151に適当な時間を設定し以下のようない関数を登録する。現在の時刻と設定された時刻を比較して現在の時刻が後であれば、以下を実行する関数である。

【0140】1. メッセージ部分（:contentの内容）に適当な他のパラメタを付加して、パフォーマティブ処理部対応部131に渡す。

2. 自分自身のセッションをセッション保持部151から消す。

【0141】3. 時間を適切な時間だけ後にして（:schedule once-a-dayの場合は24時間）だけで他の内容は変わらないセッションを登録する。

〔6〕言明メッセージの処理

例えば、図23の仲立ちメッセージによって発せられた依頼のメッセージに対する回答メッセージとして、図30に示すような言明メッセージが送られてきたとする

(言明メッセージのperformativeの種類としては、tel 1, reply, sorry, error などがある。)。

【0142】KQMLメッセージ処理部130がKQMLメッセージ送受信部120に新しいメッセージの存在を聞くと以上のメッセージが返される。パフォーマティブ処理部対応部131は、KQMLのperformative(この場合は“reply”)をもとに、メッセージを言明処理部135に渡す。

【0143】言明処理部135では、このメッセージをセッション管理部150の言明保持部152に登録する。

[7] セッション管理部

セッション管理部150では、実質的に図10の処理フローチャートにあったように登録されたセッションを実行するだけである。実際の動作は登録されたセッションに依存する。

【0144】セッションは、例えば、指定した時間が経ってしまっていたら処理できなかつた旨を「仲立ちメッセージ」の送信元にメッセージとして送り、そうでなければ送り出した依頼メッセージに対応する回答メッセージが全て返ってきたかを言明保持部152をチェックすることにより調べ、もし全てが返ってきていたらそれらの情報を統合して「仲立ちメッセージ」の送信元に回答メッセージとして送り返すといったものである。

【0145】図31に「仲立ちメッセージ」の場合に登録されるセッションの例を示す。図31のセッションは、一つの実行関数(モジュール)であり、この例では、Allegro Common LISPによって記述されている。このセッションでは、(check-reply-message-for-ask-al1)で、データベースエージェントからの返事が返ってきたかあるいはタイムアウトを確認する。(’3081030104)は、タイムアウトする時間を示し、(progn...)は、前の条件が成立したら実際に実行される部分を示す。

【0146】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば仲介エージェント装置(ファシリテータ)により、ユーザエージェントはサービスを提供するエージェントの所在、特定のエージェントに対する聞き方(メッセージの作り方)などを管理することなく、依頼のメッセージを送ることができる。すなわち、情報源や依頼元を含む複数のエージェント装置を、よりうまく連携させることができになり、ひいてはエージェントシステムを使うユーザに、より適切な情報を提供することができるようになる。

【0147】例えば、電子商取引(EC)へ参画する企業は、商品情報等を電子的に管理する企業も多い。これらの企業が持つ既存のデータベース等、異なる種類の情報源を統合し、これらのデータへ統合的にアクセスするためのシステムの構築を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】メッセージ送受信部の処理フローチャートである。

【図3】メッセージ処理部およびメッセージ分配部の処理フローチャートである。

【図4】宣伝処理部の処理フローチャートである。

【図5】仲立ち処理部の処理フローチャートである。

【図6】推薦処理部の処理フローチャートである。

【図7】委託処理部の処理フローチャートである。

【図8】予約処理部の処理フローチャートである。

【図9】言明処理部の処理フローチャートである。

【図10】セッション管理部の処理フローチャートである。

【図11】実施例のシステム構成例を示す図である。

【図12】実施例における仲介エージェント装置(ファシリテータ)の構成例を示す図である。

【図13】カテゴリエージェント保持部のデータ形式の例を示す図である。

【図14】対応可能メッセージ形式保持部のデータ形式の例を示す図である。

【図15】翻訳保持部のデータ形式の例(1)を示す図である。

【図16】翻訳保持部のデータ形式の例(2)を示す図である。

【図17】用語変換の説明図である。

【図18】セッション保持部のデータ形式の例を示す図である。

【図19】言明保持部のデータ形式の例を示す図である。

【図20】ユーザエージェントの構成例を示す図である。

【図21】データベースエージェントの構成例を示す図である。

【図22】宣伝メッセージの例を示す図である。

【図23】仲立ちメッセージの例を示す図である。

【図24】推薦メッセージの例を示す図である。

【図25】返信メッセージの例を示す図である。

【図26】返信メッセージの例を示す図である。

【図27】委託メッセージの例を示す図である。

【図28】委託メッセージの例を示す図である。

【図29】予約メッセージの例を示す図である。

【図30】言明メッセージの例を示す図である。

【図31】仲立ちメッセージの場合に登録されるセッションの例を示す図である。

【符号の説明】

1 中間エージェント装置(ファシリテータ)

2 メッセージ送受信部

3 メッセージ処理部

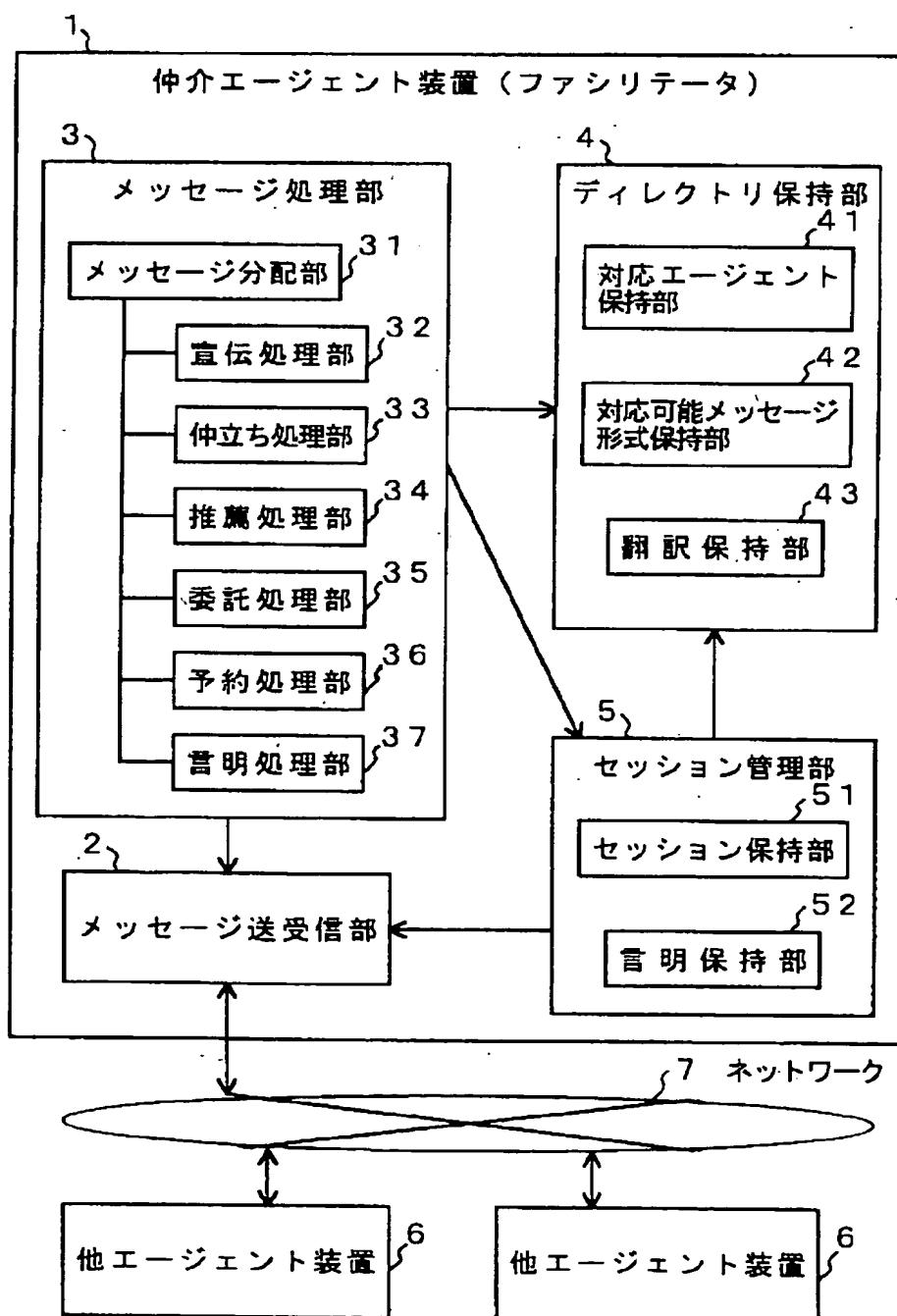
3 1 メッセージ分配部

3 2 宣伝処理部
 3 3 仲立ち処理部
 3 4 推薦処理部
 3 5 委託処理部
 3 6 予約処理部
 3 7 言明処理部
 4 ディレクトリ保持部
 4 1 対応エージェント保持部

4 2 対応可能メッセージ形式保持部
 4 3 翻訳保持部
 5 セッション管理部
 5 1 セッション保持部
 5 2 言明保持部
 6 他エージェント装置
 7 ネットワーク

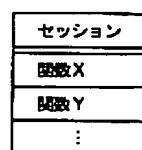
【図1】

本発明の原理説明図



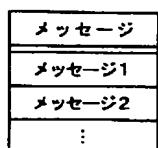
【図18】

セッション保持部のデータ形式の例



【図19】

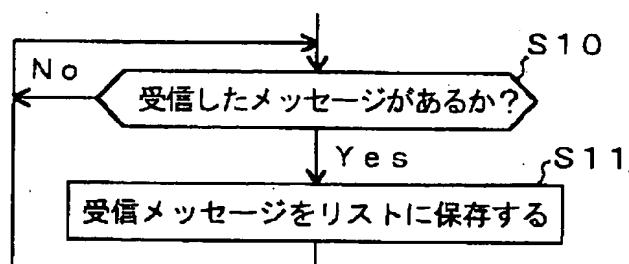
言明保持部のデータ形式の例



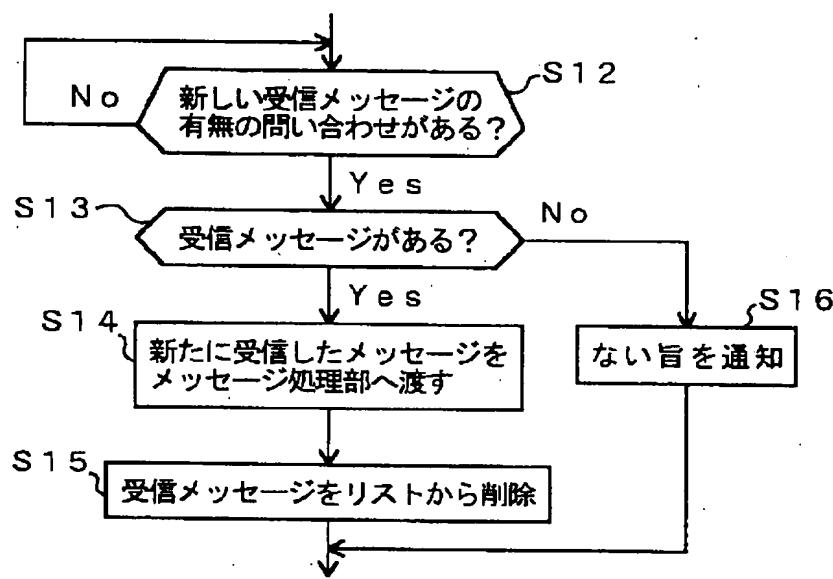
【図2】

メッセージ送受信部の処理フローチャート

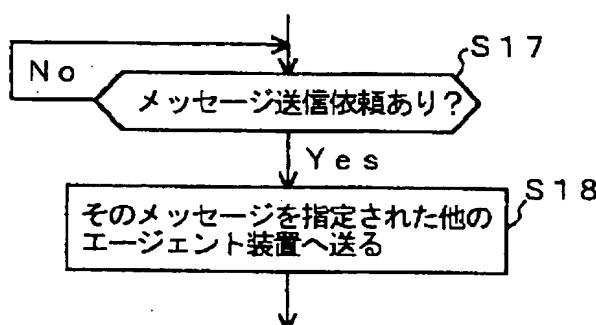
(A) メッセージ受信のチェック



(B) 受信メッセージの有無

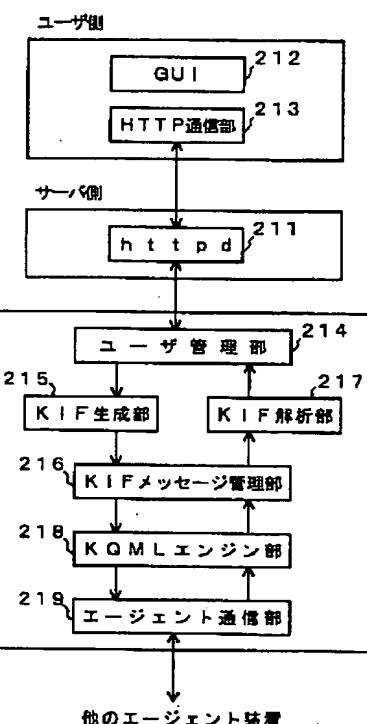


(C) メッセージ送信依頼



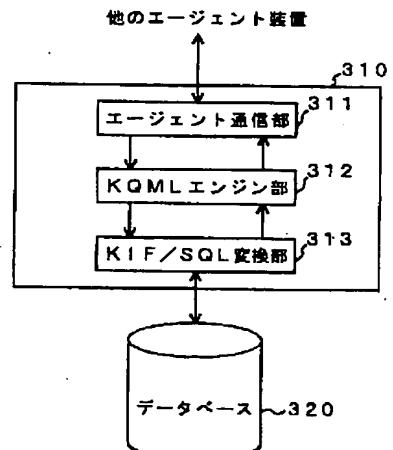
【図20】

ユーザエージェントの構成例



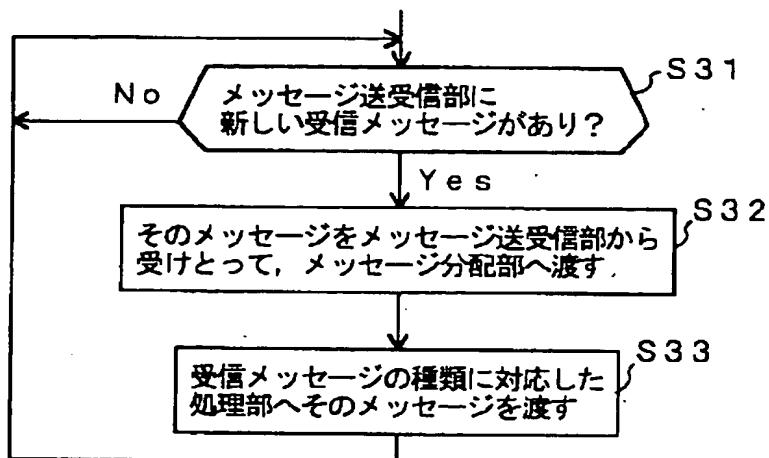
【図21】

データベースエージェントの構成例



【図3】

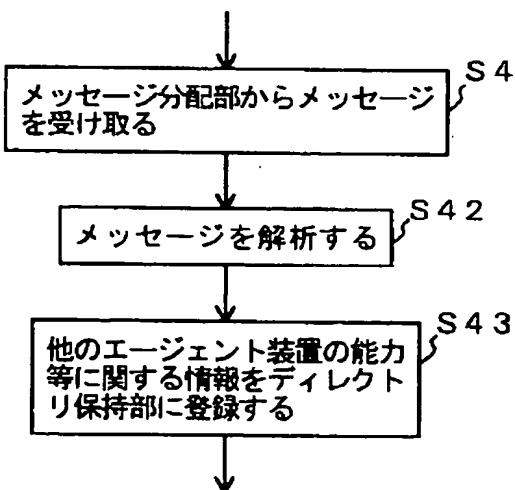
メッセージ処理部およびメッセージ分配部の処理フローチャート



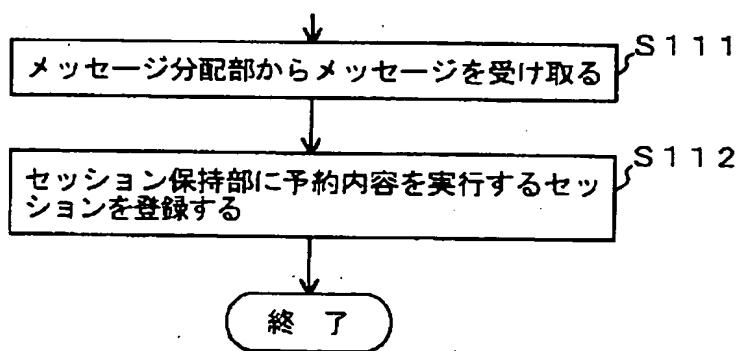
【図4】

【図8】

宣伝処理部の処理フローチャート

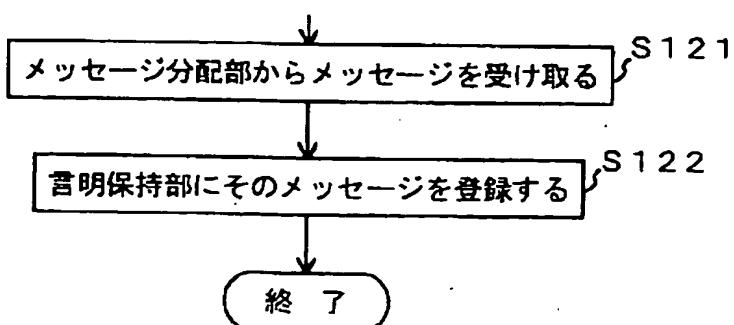


予約処理部の処理フローチャート

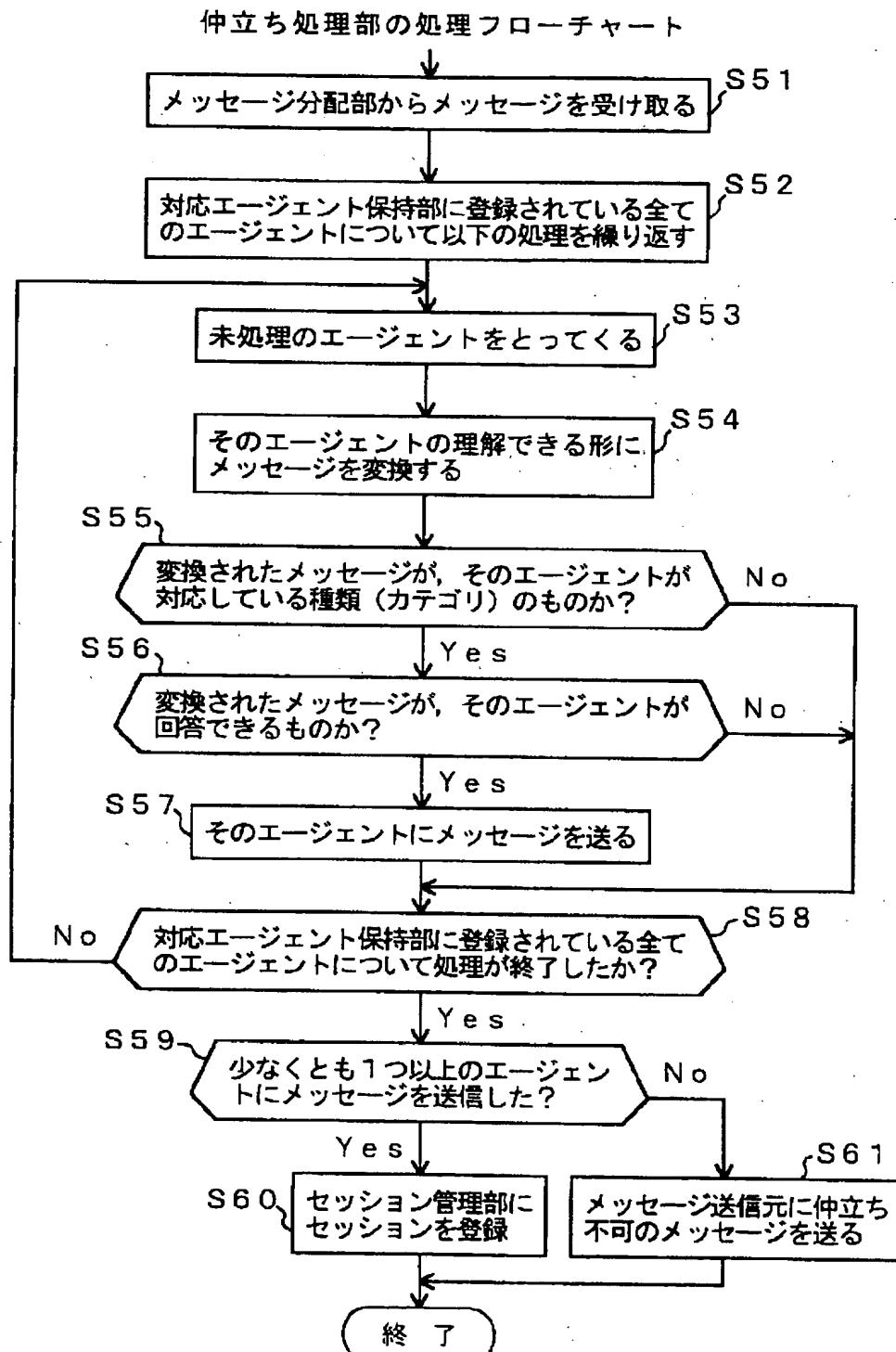


【図9】

言明処理部の処理フローチャート

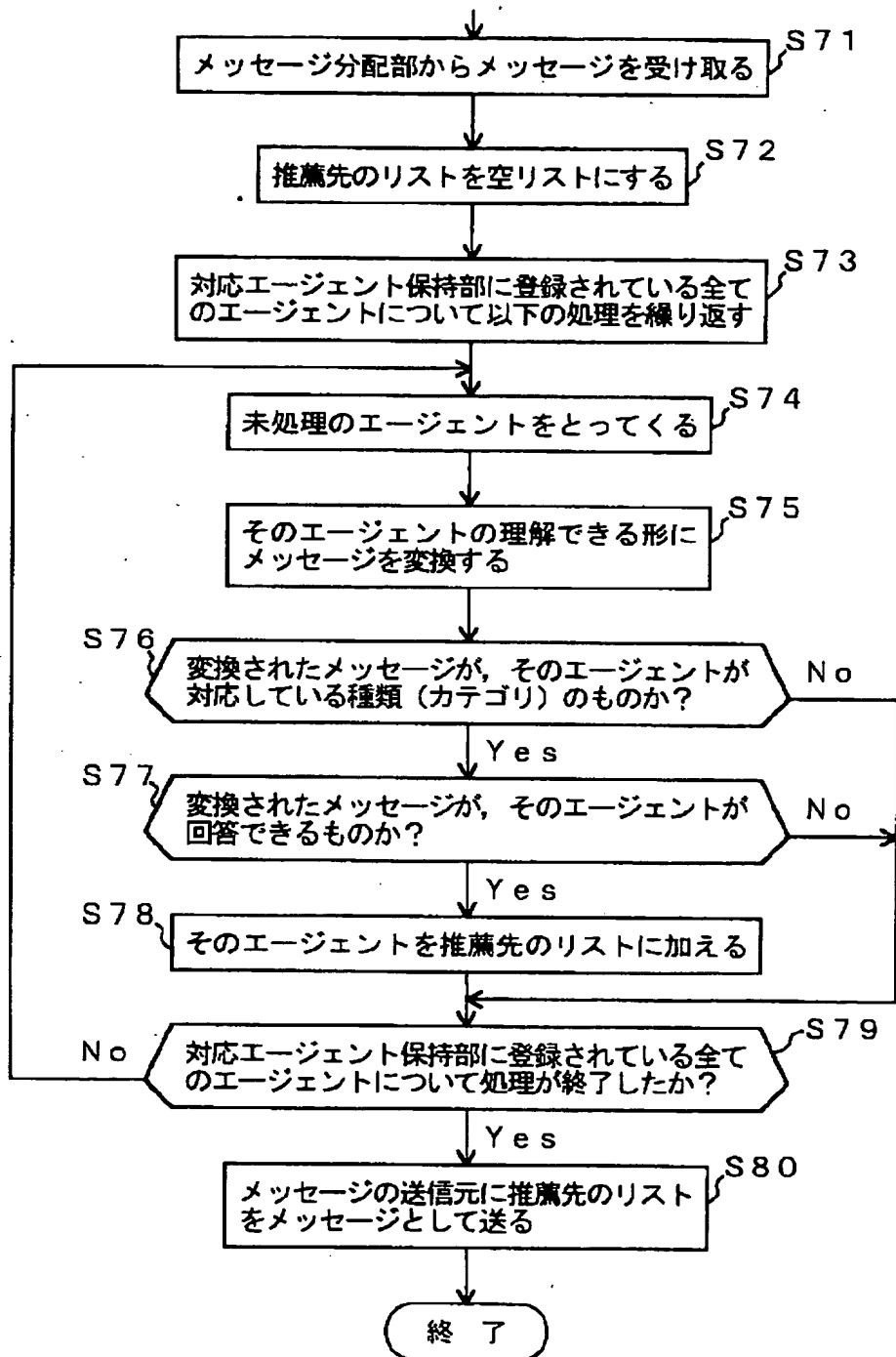


【図5】

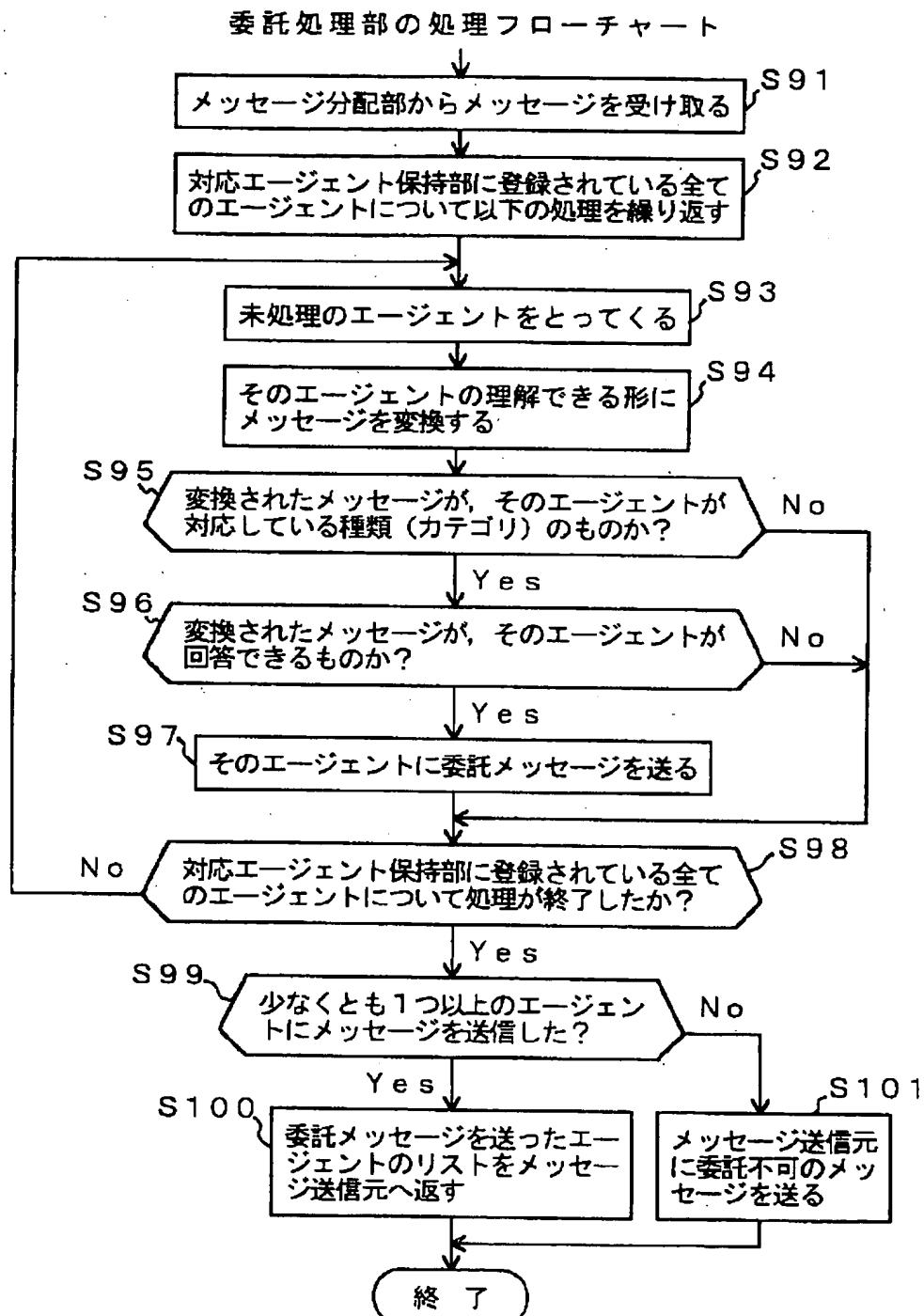


【図6】

推薦処理部の処理フローチャート

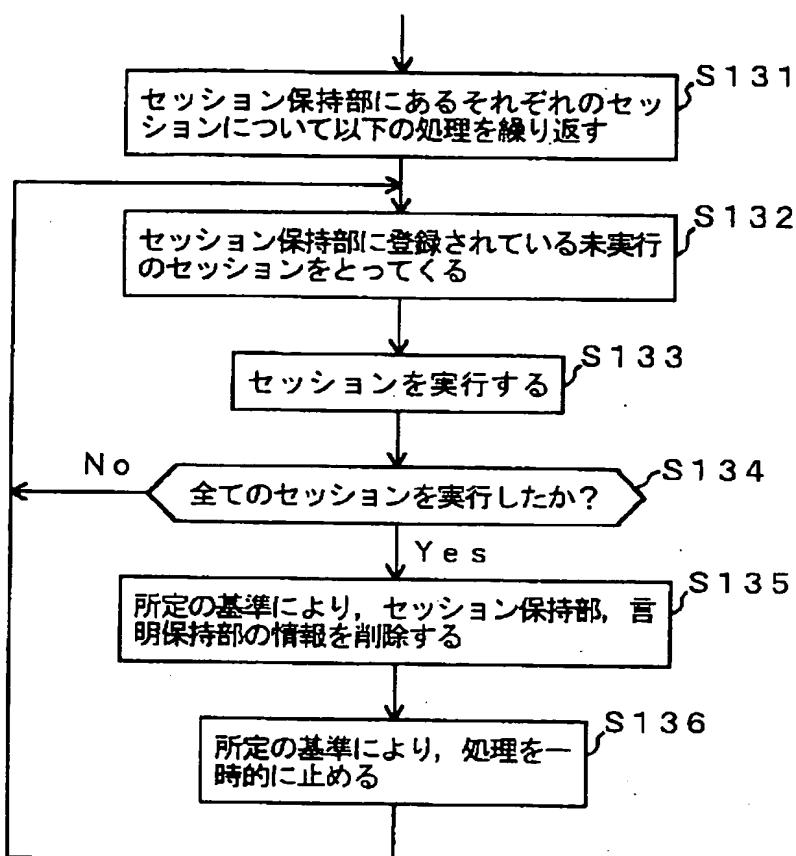


【図7】



【図10】

セッション管理部の処理フローチャート

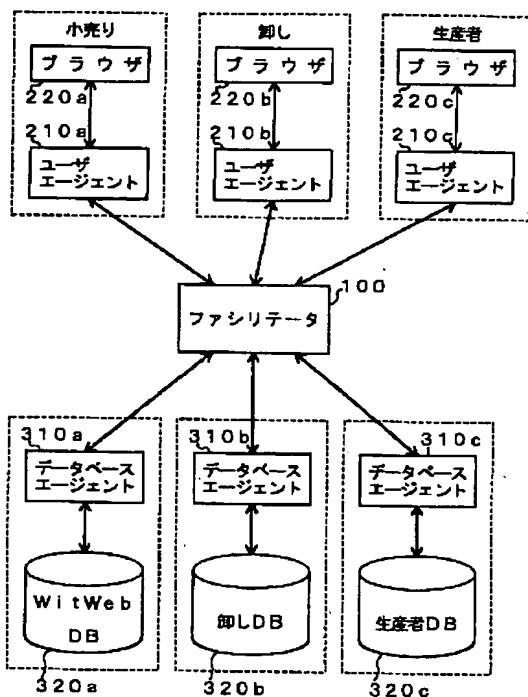


【図13】

カテゴリリエージェント保持部のデータ形式の例

| カテゴリ名 | エージェント名 | データベース名 |
|-------|-------------------------|---------|
| 農産物 | kodanaka-demo@ighorn... | 小田中市場 |
| 農産物 | momochi-demo@picard... | 百道浜市場 |
| 衣料品 | kitasuna-demo@koutou... | 北砂商店 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図11】



【図14】

対応可能メッセージ形式保持部のデータ形式の例

| エージェント名 | データベース名 | 条件 |
|--------------------------|---------|-----|
| kodanaka-demo@bighorn... | 小田中市場 | 関数2 |
| momochi-demo@picard... | 百道浜市場 | 関数1 |
| kitasuna-demo@koutou... | 北砂商店 | 関数3 |
| : | : | : |

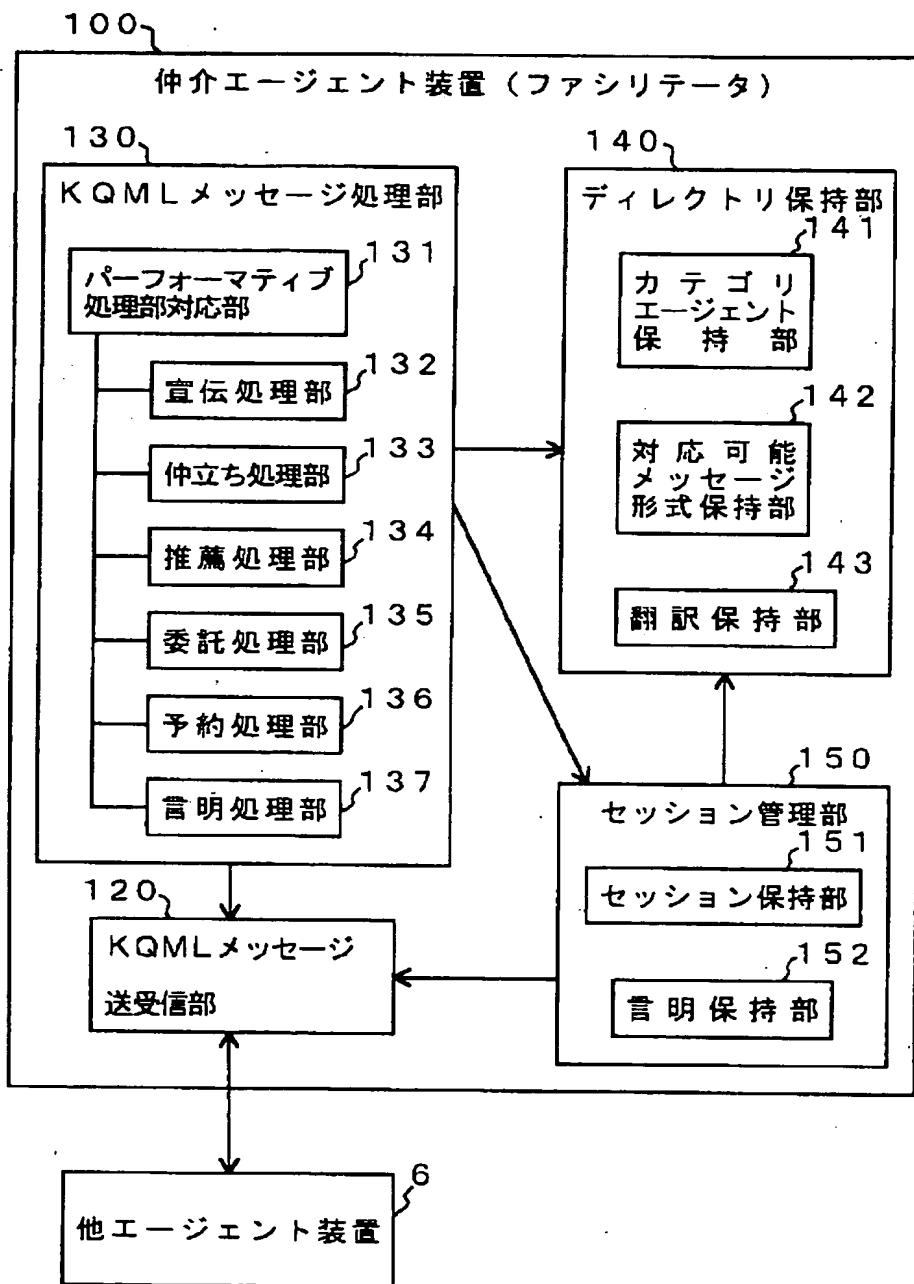
【図16】

翻訳保持部のデータ形式の例 (2)

| 翻訳元オントロジー名 | 翻訳先オントロジー名 | 翻訳数 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----|
| standard.database.fujitsu.kif | kodanaka.database.fujitsu.kif | 関数A |
| standard.database.fujitsu.kif | abcdef.database.fujitsu.kif | 関数B |
| : | : | : |

【図12】

実施例構成図



【図15】

翻訳保持部のデータ形式の例(1)

| エージェント名 | オントロジー名 |
|--------------------------|-------------------------------|
| kodanaka-demo@bighorn... | kodanaka.database.fujitsu.kif |
| momochi-demo@picard... | standard.database.fujitsu.kif |
| kitasuna-demo@koutou... | standard.database.fujitsu.kif |
| : | : |

【図22】

宣伝メッセージの例

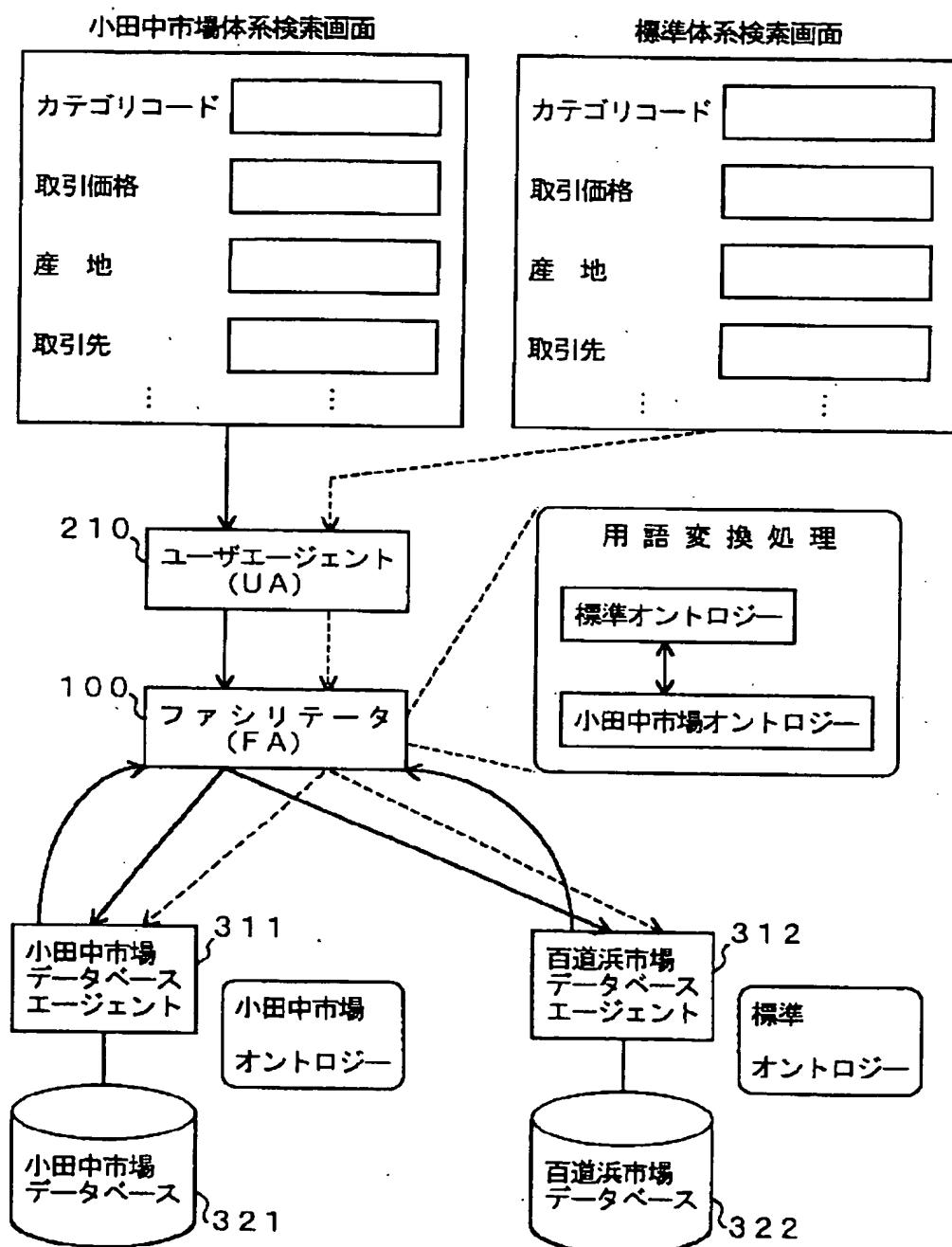
```

(advertise
:content
((database 小田中市場)
  (=> (member ?x 小田中市場) (isa ?x 農産物))
  (field-definition 小田中市場 商品名 'is-text "商品の名前")
  (field-definition 小田中市場 :生産者 'is-text "生産者")
  ...
  (default-ontology kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
    kodanaka.database.fujitsu.kif)
  (store-translation 'standard.database.fujitsu.kif
    'kodanaka.database.fujitsu.kif
    '(sentence-translation
      '(カテゴリコード ?x "01000")
      '(カテゴリコード ?x "11060")
    )))
  (allows-relational-db-query 小田中市場)
)
:sender kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
:receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
:language-encoding x-euc-jp
:language KIF
:ontology database.fujitsu.kif)

```

【図17】

用語変換の説明図



【図23】

仲立ちメッセージの例

```

(broker-all
  :content
    (ask-all
      :content
        (and (isa ?x 農産物) (カテゴリー ?x ?カテゴリー)
              (商品名 ?x ?商品名) (商品コード ?x ?商品コード)
              (カテゴリーコード ?x "01000")
              (生産者 ?x ?生産者) (産地 ?x ?産地)
              (製造年月日 ?x ?製造年月日) (賞味期限 ?x ?賞味期限)
              (商品説明 ?x ?商品説明) (取引先名 ?x ?取引先名)
              (取引価格 ?x ?取引価格) (取引可能数 ?x ?取引可能数))
      :aspect
        (?カテゴリー ?商品名 ?商品コード ?生産者 ?産地 ?製造年月日
         ?賞味期限 ?商品説明 ?取引先名 ?取引価格 ?取引可能数)
    :language KIF
    :language-encoding x-euc-jp
    :ontology standard.database.fujitsu.kif
  )
  :reply-with |UserAgent-K3779869212683955-3|
  :sender |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
  :receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
)

```

【図24】

推薦メッセージの例

```

(recommend-all
:content
  (ask-all
    :content
      (and (isa ?x 農産物) (カテゴリー ?x ?カテゴリー)
            (商品名 ?x ?商品名) (商品コード ?x ?商品コード)
            (カテゴリーコード ?x "01000")
            (生産者 ?x ?生産者) (産地 ?x ?産地)
            (製造年月日 ?x ?製造年月日) (賞味期限 ?x ?賞味期限)
            (商品説明 ?x ?商品説明) (取引先名 ?x ?取引先名)
            (取引価格 ?x ?取引価格) (取引可能数 ?x ?取引可能数))
    :aspect
      (?カテゴリー ?商品名 ?商品コード ?生産者 ?産地 ?製造年月日
       ?賞味期限 ?商品説明 ?取引先名 ?取引価格 ?取引可能数)
    :language KIF
    :language-encoding x-euc-jp
    :ontology standard.database.fujitsu.kif
  )
:reply-with |UserAgent-K3779869212683955-3|
:sender |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
:receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
)

```

【図25】

返信メッセージの例

```
;; recommend-one の場合
(reply
  :content kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
  :in-reply-to |UserAgent-K3779869212683955-3|
  :sender frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
  :receiver |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
)
```

【図26】

返信メッセージの例

```
(reply
  :content
  (kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
   momochi-demo@picard.people.flab.fujitsu.co.jp
  )
  :in-reply-to |UserAgent-K3779869212683955-3|
  :sender frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
  :receiver |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
)
```

【図27】

委託メッセージの例

```

(recruit-all
  :content
  (ask-all
    :content
      (and (isa ?x 農産物) (カテゴリー ?x ?カテゴリー)
            (商品名 ?x ?商品名) (商品コード ?x ?商品コード)
            (カテゴリーコード ?x "01000")
            (生産者 ?x ?生産者) (産地 ?x ?産地)
            (製造年月日 ?x ?製造年月日) (賞味期限 ?x ?賞味期限)
            (商品説明 ?x ?商品説明) (取引先名 ?x ?取引先名)
            (取引価格 ?x ?取引価格) (取引可能数 ?x ?取引可能数))
    :aspect
      (?カテゴリー ?商品名 ?商品コード ?生産者 ?産地 ?製造年月日
       ?賞味期限 ?商品説明 ?取引先名 ?取引価格 ?取引可能数)
    :language KIF
    :language-encoding x-euc-jp
    :ontology standard.database.fujitsu.kif
  )
  :reply-with |UserAgent-K3779869212683955-3|
  :from |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
  :sender |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
  :receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
)

```

【図28】

委託メッセージの例

```

(recruit-one
  :content
  (ask-all
    :content
      (and (isa ?x 農産物) (カテゴリー ?x ?カテゴリー)
            (商品名 ?x ?商品名) (商品コード ?x ?商品コード)
            (カテゴリーコード ?x "01000")
            (生産者 ?x ?生産者) (産地 ?x ?産地)
            (製造年月日 ?x ?製造年月日) (賞味期限 ?x ?賞味期限)
            (商品説明 ?x ?商品説明) (取引先名 ?x ?取引先名)
            (取引価格 ?x ?取引価格) (取引可能数 ?x ?取引可能数))
    :aspect
      (?カテゴリー ?商品名 ?商品コード ?生産者 ?産地 ?製造年月日
       ?賞味期限 ?商品説明 ?取引先名 ?取引価格 ?取引可能数)
    :language KIF
    :language-encoding x-euc-jp
    :ontology standard.database.fujitsu.kif
  )
  :reply-with |UserAgent-K3779869212683955-3|
  :from |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
  :sender frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
  :receiver kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
)

```

【図29】

予約メッセージの例

```

(subscribe
:content
(broker-all
:content
(ask-all
:content
(and (isa ?x 農産物) (カテゴリー ?x ?カテゴリー)
(商品名 ?x ?商品名) (商品コード ?x ?商品コード)
(カテゴリーコード ?x "01000")
(生産者 ?x ?生産者) (産地 ?x ?産地)
(製造年月日 ?x ?製造年月日) (賞味期限 ?x ?賞味期限)
(商品説明 ?x ?商品説明) (取引先名 ?x ?取引先名)
(取引価格 ?x ?取引価格) (取引可能数 ?x ?取引可能数))
:aspect
(?カテゴリー ?商品名 ?商品コード ?生産者 ?産地 ?製造年月日
?賞味期限 ?商品説明 ?取引先名 ?取引価格 ?取引可能数)
:language KIF
:language-encoding x-euc-jp
:ontology standard.database.fujitsu.kif
)
:schedule once-a-day
:reply-with |UserAgent-K3779869212683955-3|
:sender |UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp|
:receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
)

```

【図30】

言明メッセージの例

```
(reply
:content
((("リンゴ" "美りんご" "11526186288700098191001101" "JA 青森経済連"
"青森県" "97/2/20 0:00:00" "97/3/10 0:00:00"
"無農薬。特殊技法。" "丸山記念果樹園" 2500 100)
("リンゴ" "王りんご" "12345678901234567890123456" "JA 広島経済連"
"広島県" "97/4/1 0:00:00" "97/5/18 0:00:00"
"おおきいりんご。銘柄はかなり豊富。" "菅王農園" 1200 500)
...
)
:sender kodanaka-demo@bighorn.people.flab.fujitsu.co.jp
:receiver frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp
:in-reply-to message-id-frank-demo-3078201458-17
:language-encoding x-euc-jp
:language KIF
:ontology kodanaka.database.fujitsu.kif)
```

【図31】

```
(if
  (check-reply-message-for-ask-all
    ' (message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-1
        message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-2)
    ' 3081030104)
  (progn (message-forward-ask-all
    ' (message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-1
        message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-2)
    ' | UserAgent@kirkby.people.flab.fujitsu.co.jp |
    ' | UserAgent-K3779869212683955-3 | )
  (clean-up-message
    ' (message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-1
        message-id-frank-demo@wizard.people.flab.fujitsu.co.jp-3081030089-2))
  (delete-myself-session)
  (display-session-manager-queue "--Deleted a finished session--"
    "session"+sm-session*)
  (display-session-manager-queue "--Deleted a finished message--"
    "message"+sm-message*))
)
```

This Page Blank (uspto)